

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra telekomunikační techniky

Legislativní a normativní rámec výstavby vláknově optických tras

Legislative and Normative Framework for the Fiber-Optic Lines Construction

Zadání bakalářské práce

Student: **Jakub Říkovský**

Studijní program: B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor: 2601R013 Telekomunikační technika

Téma: **Legislativní a normativní rámec výstavby vláknově optických tras**
Legislative and Normative Framework for the Fiber-Optic Lines Construction

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je připravit souhrnný přehled předpisů, norem a standardů, vztahujících se k výstavbě vláknově optických tras, měření na optických vláknových trasách (předávací a profilaxní měření) a zaměřování poruch na vláknově optických trasách (poruchová měření).

1. Popište legislativu, normy a standardy, týkající se výstavby optických vláknových přístupových sítí.
2. Popište legislativu, normy a standardy, týkající se výstavby optických atmosférických spojů.
3. Popište legislativu, normy a standardy, týkající se výstavby optických vláknových sítí ve vnitřních instalacích.
4. Na příkladu hypotetického optického spoje popište vazby mezi zákony, normami, standardy a "dobrymi zvyklostmi" při výstavbě optických tras.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] FILKA, Miloslav. *Optoelektronika pro telekomunikace a informatiku*. Brno: M. Filka, 2009. ISBN 978-80-86785-14-1.
- [2] KUCHARSKI, Maciej a Pavel DUBSKÝ. *Měření přenosových parametrů optických vláken, kabelů a tras*. [2. přeprac. a rozš. vyd.]. Praha: Mikrokom, 1998.
- [3] WARZESZKA, Martin. *Vytvoření optické sítě pro nácvik měření*. [online]. Ostrava, 2016 [cit. 2018-10-03]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/116191>. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Skapa, Jan.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Skapa, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2019

Datum odevzdání: 30.04.2020



prof. Ing. Miroslav Vozňák, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Pavel Brandštetter, CSc.
děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární
prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě 15. května 2020

.....

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava.

V Ostravě 15. května 2020

.....

Rád bych poděkoval Ing. Janu Skapovi, Ph.D. za konzultace, vedení a odbornou pomoc při vytváření této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Petru Pilařovi za odborné rady a konzultace při zpracování této bakalářské práce.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vytvořit obecný přehled o zákonech, normách a standardech, se kterými se můžeme setkat při výstavbě optických přístupových tras. V bakalářské práci je legislativa popsána teoreticky, ale obsahuje i praktické využití norem a zákonů ve vypracovaném projektu pro optickou trasu. Tato práce pomůže studentům vytvořit si představu o tom, co vše obnáší vytváření optické trasy a s čím se musí počítat při její realizaci, aby daná trasa mohla být schválena stavebním úřadem. Práce obsahuje celkem 3 hypotetické optické trasy z bodu A do bodu B a jejich přibližné cenové vyčíslení. V závěru je zhodnoceno, která trasa je nejvýhodnější na výstavbu z hlediska finančního, ale je zde zohledněna i náročnost na vytváření projektu, výkopových prací a jednání s majiteli pozemků.

Klíčová slova: optická přístupová síť; legislativa; projekt; optické vlákno; návrh optické trasy

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to create general overview of the laws, norms and standards that we may encounter in the construction of optical access routes. In the bachelor's thesis, the legislation is described theoretically, but it also contains the practical use of standards and laws in the developed project for the optical path. This work will help students to get an idea of what it all means to create an optical route and what must be taken into account in its implementation, so that the route can be approved by the building authority. The work contains a total of 3 hypothetical optical paths from point A to point B and their approximate price calculation. In the conclusion, it is evaluated which route is the most advantageous for construction from a financial point of view, but it also takes into account the complexity of creating a project, excavation work and negotiations with landowners.

Keywords: optical access network; legislation; project; optical fiber; optical path design

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů	10
Seznam obrázků	11
Seznam tabulek	12
Úvod	13
1 Projekt	14
1.1 Účel stavby	14
1.2 Charakter stavby	14
1.3 Seznam užitých pozemků	15
1.4 Seznam vlastníků inženýrských sítí	15
1.5 Územní souhlas - Oznámení záměru	16
1.6 Územní rozhodnutí	16
1.7 Situace širších vztahů	16
1.8 Situace koordinační	17
1.9 Nakládání s odpadem, ochrana životního prostředí	17
2 Další povolení	18
2.1 Překročení řeky	18
2.2 Vlákno vedené po domě	19
2.3 Ochranná pásma	20
3 Atmosférické spoje	24
3.1 Optický bezdrátový spoj (OBS)	24
3.2 Výkonové třídy laserových zdrojů	25
3.3 Jevy ovlivňující přenos	25
4 Měření na optických vláknových trasách	27
4.1 Metoda vložných ztrát	28
4.2 Metoda měření zpětného rozptylu (OTDR)	29
5 Výstavba optické trasy	30
5.1 Trasa č. 1	31
5.2 Průvodní zpráva	33
5.3 Technická zpráva (TZ)	33
5.4 Všeobecné údaje a zaměření projektu	34
5.5 Technické údaje	38

5.6 Trasa č. 2	39
Závěr	42
Přílohy	46
A Trasa č. 3	46
A.1 Trasa zobrazená na mapě	46
A.2 Průvodní zpráva	47
A.3 Technická zpráva	48
A.4 Technické údaje	49
B Seznam dotčených orgánů a správců sítí - UtilityReport	49
C Situace koordinační + kóty	52

Seznam použitých zkratk a symbolů

FTTH	– Fiber to the Home
OLT	– Optical Line Termination - zakončení optického vedení
ONU	– Optical Network Unit - koncová optická síťová jednotka
ODF	– Optický rozvaděč
P2P	– point-to-point
P2MP	– point-to-multipoint
FTTB	– Fiber to the Building
FTTCab	– Fiber to the Cabinet
DST	– Dokumentace pro Stavební Povolání
DUR	– Dokumentace pro Územní Rozhodnutí
SÚ	– Stavební úřad
ÚS	– Územní souhlas
OZ	– Oznámení záměru
TZ	– Technická zpráva
ÚR	– Územní rozhodnutí
HDPE	– High density polyethylene - Polyethylen s vysokou hustotou
LSZH	– Low smoke zero halogen - při hoření méně kouří a nevyučuje škodlivé látky
OBS	– Optický bezdrátový spoj
OTDR	– Optical Time Domain Reflectometry - Optický Reflektometr Časové Domény
GEAPON	– Gigabit Ethernet Passive Optical Network - Gigabitová pasivní optická síť

Seznam obrázků

1	FTTH P2P [2]	14
2	FTTH P2MP [2]	14
3	FTTCab [3]	15
4	Neřízený protlak [6]	18
5	Řízený protlak [6]	19
6	Ochranná pásma inženýrských sítí	20
7	Ochranné pásmo pro elektrické vedení v lese [11]	23
8	Schéma atmosférického spoje	24
9	Metoda vložných ztrát - dvoustupňová metoda [17]	28
10	Metoda vložných ztrát - čtyřstupňová metoda [17]	29
11	Schéma optické trasy s potřebnými komponenty	30
12	Trasy, kudy je možné vést optický kabel	30
13	První navrhovaná trasa	31
14	První navrhovaná trasa zobrazená v katastru nemovitostí, Olomoucký kraj , Obec Vlkoš , Soukromý vlastník , Česká republika	31
15	Štítek pro označení [18]	36
16	Druhá navrhovaná trasa	39
17	Druhá navrhovaná trasa zobrazená v katastru nemovitostí, Olomoucký kraj , Obec Vlkoš , Soukromý vlastník , Česká republika	39
18	Optická hlavice AirLaser IP1000plus [24]	40
19	Třetí navrhovaná trasa	46
20	Třetí navrhovaná trasa zobrazená v katastru nemovitostí, Olomoucký kraj , Obec Vlkoš , Soukromý vlastník , Česká republika	46
21	Žadatel	50
22	Mapa	51
23	Vlastníci IS	51
24	Situace koordinační + kóty	52

Seznam tabulek

1	Ochranné pásmo nadzemního vedení od 1 kV do 35 kV	21
2	Ochranné pásmo nadzemního vedení od 35 kV do 110 kV	21
3	Ochranné pásmo pro různé typy nadzemního vedení	21
4	Výkonové třídy laserových zdrojů	25
5	Seznam užitých parcel	32
6	Množství použitého materiálu	38
7	Cenové vyčíslení	38
8	Technické parametry [23]	40
9	Seznam užitých parcel	47

Úvod

Předmětem této bakalářské práce je připravit představu o tom, s čím se můžeme setkat při výstavbě optické sítě. Teoretická část práce obsahuje popis jednotlivých částí projektu, se kterými se nejčastěji setkáme před samotnou výstavbou optické trasy. Jmenovitě se jedná například o typ přístupové sítě, ochranná pásma, oznámení záměru, nakládání s odpadem nebo požární ochrana. Dále pak výtah z norem, vyhlášek a zákonů, které se na jednotlivé části projektu vztahují.

V praktické části bakalářské práce tyto teoretické poznatky uplatním a prakticky představím prostřednictvím fiktivního optického spoje. Předmětem praktické části je připravit obecnou představu o tom, jak se postupuje při vypracovávání samotného projektu.

Připravil jsem 3 možné cesty z bodu A do bodu B, kudy je možné vést optickou trasu. Dvě sítě jsou vytvořeny prostřednictvím optického kabelu a třetí trasa prostřednictvím bezdrátového optického spoje. Jelikož jsou 2 trasy stejného typu, je 2. pozemní síť vypracována v příloze A.

Výsledkem praktické části je vytvoření představy, jak vypadá vypracovaný projekt, a zhodnocení, která trasa je nejvýhodnější nejen cenově, ale i vzhledem k náročnosti na papírování a výkopové práce.

1 Projekt

1.1 Účel stavby

Účel stavby v našem případě je výstavba optické trasy z bodu A do bodu B (název objektu, ulice, číslo popisné a město).

1.2 Charakter stavby

Popis trasy, kde bude vedená a jakým způsobem bude trasa v různých místech realizována, tím je myšleno, jestli bude trasa vedena chodníkem, na "zelené půdě", protlakem pod komunikací nebo řekou, zavěšením kabelu na sloupech a podobně. Charakter stavby zahrnuje také délku dané trasy a typ kabelu, resp. trubek a ochranných trubek, které budou použity.

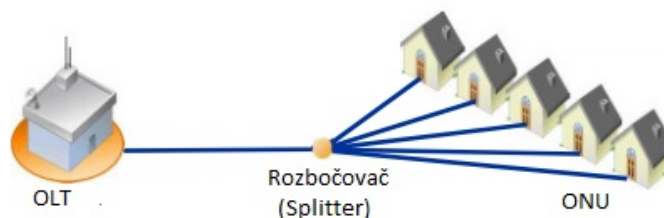
1.2.1 Způsob realizace přístupové sítě

Fiber to the Home (FTTH)

V tomhle způsobu řešení je použito pouze optické vlákno, tudíž je tato metoda používána zejména u nových optických tras, v případě rekonstrukce stávající trasy je nutné vyměnit kovové kabely za kabely optické. V případě realizace způsobem point-to-point (PtP, P2P) má každý koncový uživatel své vlastní optické vlákno vedené od uživatele až k optickému rozvaděči (ODF). ODF tvoří hranici mezi páteří a přístupovou sítí. Druhé řešení situace se nazývá point-to-multipoint (PtMP, P2MP). Zde je optické vlákno vedeno od ODF do pasivního koncentrátoru a následně samostatně ke koncovým uživatelům. [1]



Obrázek 1: FTTH P2P [2]



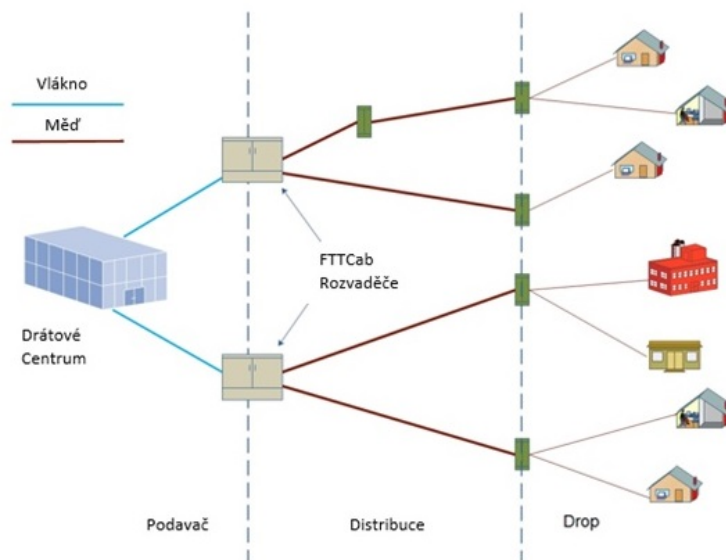
Obrázek 2: FTTH P2MP [2]

Fiber to the Building (FTTB)

Optické vlákno je vedeno přímo k budově a uvnitř budovy jsou použity vnitřní metalické rozvody ke koncovému zákazníkovi.

Fiber to the Cabinet (FTTCab)

Řešení, které je velmi podobné výše zmiňovanému FTTH P2MP. Optické vlákno je vedeno z ODF do rozvaděče (kabinetu) a odtud vede ke koncovému uživateli již stávající metalické vedení. Tento způsob je výhodný v případě, kdy se jednotlivé metalické úseky budou postupně měnit za optické.[1]



Obrázek 3: FTTCab [3]

1.3 Seznam užitých pozemků

Tato sekce zahrnuje seznam všech katastrálních území, kterými trasa prochází, ale také ty pozemky, které jsou v dosahu 2 m od výkopu. Tím je myšleno, že pokud bude trasa vedena na pozemku A do 2 m od okraje pozemku, je nutno uvést i sousední pozemek z důvodu ochranného pásma. V seznamu pozemků je uvedeno číslo parcely, všichni vlastníci daných pozemků a druh pozemku. Tyto informace se zjišťují z katastru nemovitostí, který je volně přístupný. Všichni vlastníci musí odsouhlasit práce na svých pozemcích a povolit vstup na pozemek, jinak není možné stavbu realizovat.

1.4 Seznam vlastníků inženýrských sítí

Před začátkem stavby je nutné vyhledat seznam všech vlastníků majících na daném území své inženýrské sítě a následně jejich souhlas s výkonem práce. Tato část je nezbytně nutná

z důvodu ochranných pásem daných inženýrských sítí. Každá společnost má svůj vlastní způsob podání žádosti o povolení stavby v okolí jejich sítí, například podání žádosti přímým zápisem do databáze, poštou nebo e-mailem. Je důležité požadavky dodržet, jinak daná společnost nemusí na žádost zareagovat. Přesné zakreslení pozice dané inženýrské sítě poskytuje majitel, je nutné jej kontaktovat. Informace o poloze sítě mohou být zpoplatněné a často je majitel zasílá v software MicroStation, který je zpoplatněný.

1.5 Územní souhlas - Oznámení záměru

Stavební úřad (SÚ) může vydat územní souhlas (ÚS), pokud všichni vlastníci, správci sítí a dotčené orgány státní správy souhlasí se stavbou. Souhlasy musí být podloženy podpisy v technické zprávě. ÚS musí obsahovat identifikační údaje záměru, identifikační údaje oznamovatele a popis záměru. Podrobnější informace, viz příloha 1. Stavební úřad má na vydání souhlasu 30 dní za předpokladu, že má žádost a projekt všechny náležitosti. Lhůta může být i delší, například z důvodu vytíženosti daného stavebního úřadu. Správní poplatek činí 500 Kč. Žádost o ÚS lze podat pouze pokud se celá stavba a všechny dotčené pozemky nachází uvnitř obce. Pokud provádíme výstavbu mimo pozemky obce, musíme žádat o územní rozhodnutí.

Formulář oznámení záměru je k dispozici na webové stránce stavebního úřadu: Oznámení záměru

1.6 Územní rozhodnutí

Není-li možné vystavit územní souhlas, je nutné si podat žádost o územním rozhodnutí (ÚR), která se podává na zákonem předepsaném formuláři. Žádost obsahuje jméno, příjmení a datum narození žadatele a jeho trvalé bydliště. Dále pak základní údaje o záměru stavby a výpis všech vlastníků přímo zasažených nebo sousedních pozemků (do 2 m od parcel dotčených stavbou). K žádosti jsou doloženy doklady prokazující vlastnické právo, resp. souhlas vlastníka pozemku. Vyřízení územního rozhodnutí trvá standardně 3 měsíce. SÚ má na prostudování 30 dní, po prostudování SÚ zahájí ÚR, což trvá dalších 30 dní. Po vydání ÚR se čeká na nabití právní moci u ÚR, které taktéž může trvat až 30 dní. Správní poplatek u staveb telekomunikačního typu činí 1000 Kč.

Formulář žádosti o vydání rozhodnutí o umístění stavby je k dispozici na webové stránce stavebního úřadu: Územní rozhodnutí

1.7 Situace širších vztahů

Situace širších vztahů je topologická mapa, do které jsou zakresleny záměry plánovaného projektu. To znamená kde se bude nacházet rozvaděč, kudy povede výkop a následné vedení. Mapa slouží k rychlému zorientování, kde se daná plánovaná akce bude nacházet.

1.8 Situace koordinační

Výkres obsahuje informace o plánovaném projektu zakreslené na katastrální mapě a v ní zakreslené inženýrské síti. Druhý typ situace koordinační je rozšířen o kóty. Kóty jsou velice důležité z důvodu vytyčení všech užitých pozemků. Pokud trasa vede do 2 m od hranice sousedního pozemku, musí být tento pozemek zapsán do seznamu pozemků. Vzorový výkres situace koordinační + kóty, viz obrázek 24.

1.9 Nakládání s odpadem, ochrana životního prostředí

Každý projekt musí mít ještě před zahájením přesně stanoveno, jak bude při pracích zacházeno s různými druhy odpadu. [4] [5] Povinnosti právnických i fyzických osob týkající se zpracování odpadu jsou uvedeny v Zákonu č. 185/2001 Sb. a dalších zákonů příp. vyhlášek navazujících.

Firma provádějící výstavbu projektu (dále jen firma) je povinna roztrždit odpad podle Katalogu odpadů vydaný Ministerstvem životního prostředí ČR. Katalogem odpadů se zabývá Vyhláška č. 93/2016 Sb.

Firma musí zajistit přepravu odpadu a jeho zpracování případně zneškodnění. Dále je povinna dle Vyhlášky č. 383/2001 Sb. vést záznamy o odpadu a nakládat s nimi dle zákona.

1.9.1 Zacházení s odpadem

Při výstavbě optické sítě se můžeme setkat s mnoha druhy odpadu. Těmi nejobvyklejšími jsou plasty, papír, kov, dřevo, hlína, suť, štěrk a smíšený odpad.

S výše uvedeným odpadem bude zacházeno následujícím způsobem:

- Plasty a papír (obaly od materiálu, přístrojů atd.) budou recyklovány a předány pověřené osobě, která daný materiál vykupuje nebo zpracovává.
- Kovový odpad bude předán pověřené osobě, která dané kovy vykupuje.
- Dřevěný odpad bude umístěn na skládku, je-li nevratný a znečištěný.
- Materiál z výkopu (hlína, suť, štěrk, ...) bude recyklován, pokud je daný materiál možno recyklovat, jinak bude umístěn na skládku.
- Smíšený neboli nerecyklovatelný odpad bude umístěn na skládku oprávněnou osobou.

2 Další povolení

Zde bude popsáno několik dalších povolení, která je nutné získat v závislosti na vyskytujícím se prostředí na trase sítě.

2.1 Překročení řeky

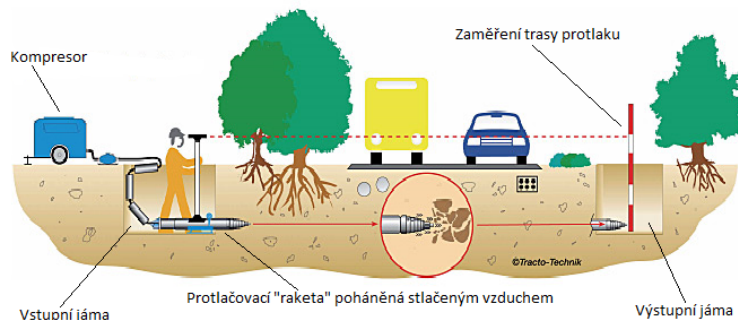
V momentě, kdy naše trasa prochází skrz potok, řeku, rybník atd., je nutné kabel vést buďto protlakem pod vodou nebo prostřednictvím zavěšení kabelu na 2 závěsné sloupky.

2.1.1 Protlaky

Protlaky se dělí na řízené a neřízené. Liší se použitou technologií a využívají se zejména při překročení vodních překážek, ale také například při překročení komunikací, kde není možné provést překop. Výkopové jámy musí být situované mimo komunikaci.

Neřízený

Neřízený protlak nese název díky tomu, že jakmile raketa provádějící protlak začne pracovat, není možné ji dále řídit (nemění směr). Princip je takový, že před provedením protlaku je nutné nejprve vykopat vstupní a výstupní výkop. Následně se do vstupního výkopu umístí raketa a přesně se zaměří trasa protlaku, poté raketa začne rovně vrtat pomocí tlakového vzduchu a za sebou raketa natahuje plastovou chráničku.



Obrázek 4: Neřízený protlak [6]

Řízený

Oproti neřízenému protlaku není potřeba provádět výkopy. Hlavní rozdíl je v technologii provádění protlaku, zde se nejedná úplně o protlak, spíše o vrt. Vrtací hlavice provádí vrt šikmo do půdy a lze řídit její směr. [6]



Obrázek 5: Řízený protlak [6]

2.1.2 Vodohospodářská správa

V obou případech (protlak i závěs) je nutné požádat o povolení od Vodohospodářská správa ČR s.r.o. daného kraje, případně od Povodí Moravy, o provádění prací v okolí daného vodního toku.

2.2 Vlákno vedené po domě

V případě, že trasa vede až ke koncovému zákazníkovi, je potřeba trasu rozvést po paneláku. Rozvedení kabelů do vyšších pater je možné provést po schodišti, pokud tím nenarušíme bezpečnost únikového východu - nutnost zasekat kabel do zdi (lišta se nepovoluje). Další způsob, jak provést instalaci je využít některou již vystavěnou šachtu, například starý komín.

2.2.1 Povolení od hasičského záchranného sboru

Je nutné požádat o povolení u hasičského záchranného sboru o schválení, že je kabel správně umístěn a nenarušuje zónu pro únik. Hasičský záchranný sbor může povolení vydat pouze za předpokladu, že jsou dodržena všechna bezpečnostní opatření, zákony a normy týkající se požární bezpečnosti ČSN 73 08xx - zejména ČSN 73 0848.

2.2.2 Kabelové rozvody v požární bezpečnosti staveb - ČSN 73 0848

„Předmětem ČSN 73 0848 (4/2009) Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody [7] je stanovení cílových požadavků z hlediska funkčnosti a třídy reakce na oheň kabelů a kabelových tras při projektování volně vedených kabelů a kabelových tras napájejících požárně bezpečnostní zařízení a zařízení, která musí zůstat v případě požáru funkční. Za volně vedené kabely, vodiče nebo svazky kabelů a vodičů se považují stavebně neoddělené kabelové trasy, které jsou vystaveny možným účinkům požáru v posuzovaném požárním úseku.“

Všeobecné požadavky pro účinný zásah jednotek požární ochrany

„Provedení kabelových rozvodů, včetně vstupů musí umožňovat vstup hasiče vybaveného reflexním ochranným oděvem pro hasiče pro speciální hašení (ochranným oblekem proti požáru)

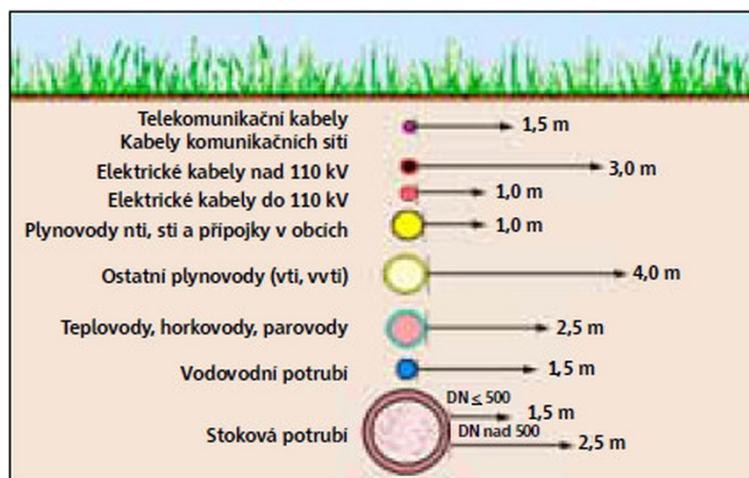
včetně dýchacího přístroje. Provedení kabelových rozvodů musí umožňovat transport nosítek jak v horizontálním, tak vertikálním směru pohybu.“

„Pro prostory kabelového rozvodu podle ČSN 73 0848 [8] se musí zpracovat dokumentace zdolávání požárů a kabelový kanál musí být vybaven požárně bezpečnostními zařízeními podle kodexu norem požární bezpečnosti staveb a této normy tak, aby byl umožněn bezpečný zásah jednotek požární ochrany.“

2.3 Ochranná pásma

Ochranná pásma jsou definována podle zákona č. 458/2000 Sb. § 46 a § 68. [9]

„Ochranným pásmem zařízení elektrizační soustavy je prostor v bezprostřední blízkosti tohoto zařízení určený k zajištění jeho spolehlivého provozu a k ochraně života, zdraví a majetku osob. Ochranné pásmo vzniká dnem nabytí právní moci územního rozhodnutí o umístění stavby, společného povolení, kterým se stavba umísťuje a povoluje, nabytí účinnosti veřejnoprávní smlouvy územní rozhodnutí nahrazující nebo právními účinky územního souhlasu s umístěním stavby, pokud není podle stavebního zákona vyžadován ani jeden z těchto dokladů, potom dnem uvedení zařízení elektrizační soustavy do provozu. Ochrannými pásmy jsou chráněna nadzemní vedení, podzemní vedení, elektrické stanice, výroby elektřiny a vedení měřicích, ochranných, řídicích, zabezpečovacích, informačních a telekomunikačních technik.“



Obrázek 6: Ochranná pásma inženýrských sítí

2.3.1 Ochranná pásma pro elektroinstalace nadzemních vedení (§ 46)

„V ochranném pásmu nadzemního vedení je zakázáno vysazovat chmelnice a nechávat růst porosty nad výšku 3 m.“

Tabulka 1: Ochranné pásmo nadzemního vedení od 1 kV do 35 kV

Napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně	Ochranné pásmo (m)
Vodiče bez izolace	7
Vodiče s izolací základní	2
Závěsná kabelová vedení	1

Tabulka 2: Ochranné pásmo nadzemního vedení od 35 kV do 110 kV

Napětí nad 35 kV a do 110 kV včetně	Ochranné pásmo (m)
Vodiče bez izolace	12
Vodiče s izolací základní	5

Tabulka 3: Ochranné pásmo pro různé typy nadzemního vedení

Typ vedení	Ochranné pásmo (m)
Napětí nad 110 kV do 220 kV včetně	15
Napětí nad 220 kV do 400 kV včetně	20
Napětí nad 400 kV	30
Závěsné kabelové vedení 110 kV	2
zařízení vlastní telekomunikační sítě držitele licence	1

„V lesních průsecích udržuje provozovatel přenosové soustavy nebo provozovatel příslušné distribuční soustavy na vlastní náklad volný pruh pozemků o šířce 4 m po jedné straně základů podpěrných bodů nadzemního vedení podle odstavce 3 písm. a) bodu 1 a písm. b), c), d) a e), pokud je takový volný pruh třeba; vlastníci či uživatelé dotčených nemovitostí jsou povinni jim tuto činnost umožnit.“

2.3.2 Ochranná pásma pro elektroinstalace podzemních vedení

„V ochranném pásmu podzemního vedení je zakázáno vysazovat trvalé porosty a přejíždět vedení mechanizmy o celkové hmotnosti nad 6 t.“ [10]

Ochranné pásmo elektrizačního podzemního vedení je rozděleno na 2 části:

- Elektrizační soustavy do 110 kV včetně, kde ochranné pásmo je vyměřeno na 1 m z obou stran krajního kabelu.
- Elektrizační soustavy nad 110 kV, kde ochranné pásmo je vyměřeno na 3 m z obou stran krajního kabelu.

2.3.3 Ochranná pásma pro plynárenská zařízení (§ 68)

„Plynárenská zařízení jsou chráněna ochrannými pásmy k zajištění jejich bezpečného a spolehlivého provozu. Ochranné pásmo vzniká dnem nabytí právní moci územního rozhodnutí o umístění stavby nebo společného povolení, kterým se stavba umísťuje a povoluje, nebo dnem, kdy nabude právních účinků územní souhlas s umístěním stavby, pokud není podle stavebního zákona vyžadován ani jeden z těchto dokladů, potom dnem uvedení plynárenského zařízení do provozu.“

„Ochranným pásmem se pro účely tohoto zákona rozumí souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými ve vodorovné vzdálenosti od půdorysu plynárenského zařízení měřeno kolmo na jeho obrys, který činí:“

- Plynovody a plynovodní přípojky o tlakové úrovni do 4 bar včetně, umístěné v zastavěném území obce 1 m na obě strany a umístěných mimo zastavěné území obce 2 m na obě strany.
- Plynovody a plynovodní přípojky nad 4 bar do 40 bar včetně 2 m na obě strany.
- Plynovody nad 40 bar 4 m na obě strany.
- Technologické objekty 4 m na každou stranu od objektu.
- Sondy zásobníků plynu 30 m od osy jejich ústí.
- Zásobníky plynu 30 m vně jejich oplocení.
- Zařízení katodické protikoroze ochrany a vlastní telekomunikační sítě držitele licence 1 m na obě strany.

„V lesních průsecích udržuje provozovatel přepravní soustavy, provozovatel distribuční soustavy, provozovatel zásobníku plynu na vlastní náklad volný pruh pozemků o šířce 2 m na obě strany od osy plynovodu; vlastníci či uživatelé dotčených nemovitostí jsou povinni jim tuto činnost umožnit; provozovatel zásobníku plynu dále na vlastní náklad udržuje volný prostor pozemku o poloměru 15 m od osy ústí sondy zásobníku plynu.“



Obrázek 7: Ochranné pásmo pro elektrické vedení v lese [11]

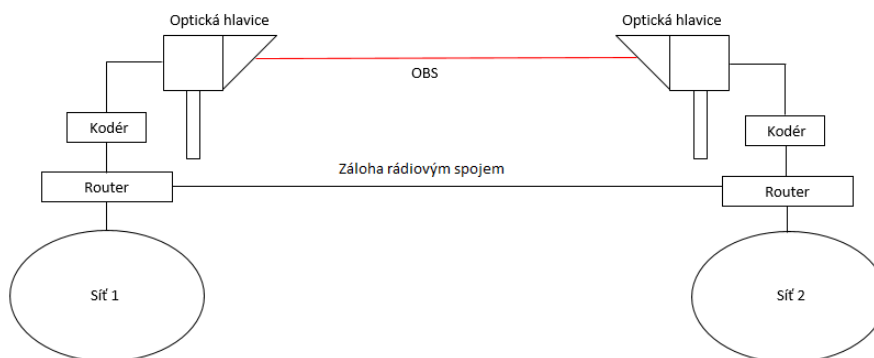
„Vysazování trvalých porostů kořenících do větší hloubky než 20 cm nad povrch plynovodu ve volném pruhu pozemků o šířce 2 m na obě strany od osy plynovodu, vlastní telekomunikační sítě nebo plynovodní přípojky a ve volném prostoru pozemku o poloměru 15 m od osy ústí sondy zásobníku plynu lze pouze na základě souhlasu provozovatele přepravní soustavy, provozovatele distribuční soustavy, provozovatele zásobníku plynu nebo provozovatele přípojky.“

3 Atmosférické spoje

Jednou z možností jak přivést internet do cílové lokace je pomocí atmosférického spoje. Do optické hlavice vstupuje elektrický signál, který se transformuje do optického signálu a tento signál je přímočaře vysílán do přijímací optické hlavice. Zde se optický signál opět transformuje na data a je dále přenášén buď opět bezdrátově po domě, a nebo pomocí kabelů.

3.1 Optický bezdrátový spoj (OBS)

Optický bezdrátový spoj je tvořen dvěma duplexními optickými hlavicemi, které jsou zároveň vysílače i přijímače. [12] Tyto hlavice jsou na sebe namířeny přímočaře a mezi nimi se nachází přenosové médium - vzduch. [13] Hlavice jsou umístěny na střechách budov, aby se zajistila přímá viditelnost a aby se omezila možnost rušení, např. stromy nebo jinými budovami. Pro případ příliš velkého rušení signálu (bouřka nebo hustá mlha) se vytváří na OBS záloha rádiovým spojením, aby v případě výpadku data mohla být i nadále vysílána.



Obrázek 8: Schéma atmosférického spoje

3.1.1 Výhody OBS

- Vysoké přenosové rychlosti - až 10 Gbit/s.
- Snadnější a rychlejší instalace oproti optickým přenosovým vláknům.
- Bezpečnost pro zdraví člověka.
- Nemožnost odposlechu - při narušení dojde k přerušení svazku.
- Extrémně vysoká spolehlivost.

3.1.2 Nevýhody OBS

- Závislost na počasí a dalšími nepříznivými vlivy - špatné přenosové vlastnosti při dešti, sněhu, mlze, větru, přeletu ptáků, atd...

- Možnost přenášet jen 1 datový tok - nevhodné pro Triple play.
- Malá přenosová vzdálenost - přibližně 6 km.
- Nutná přímá viditelnost.

3.2 Výkonové třídy laserových zdrojů

Výkonové třídy laserových zdrojů jsou dány normou ČSN EN 60825-1 - Bezpečnost laserových zařízení - Část 1: Klasifikace zařízení a požadavky [14]. Třídy se dají definovat do 4 skupin, viz tabulka 4.

3.2.1 Popis tříd

- **Třída 1** - lasery s malým výkonem, bezpečné za všech podmínek, jednak při pohledu okem, tak i při použití pomůcek (mikroskop, dalekohled, ...)
- **Třída 1M** - lasery s malým výkonem, bezpečné během používání včetně dlouhodobého sledování svazku nechráněnými očima. Maximální přípustná dávka záření může být překročena při použití pomůcek (mikroskop, dalekohled, ...)
- **Třída 2** - lasery, které vyzařují viditelné záření s nízkým výkonem. Bezpečnost je zde zajištěna fyziologií lidského oka - mrkání. Nebezpečí hrozí při přímém pohledu do svazku po delší dobu než 0,25 s.
- **Třída 3A** - lasery, které jsou bezpečné, při pozorování okem, ale při použití mikroskopu či dalekohledu mohou být nebezpečné.
- **Třída 3B** - přímý pohled do svazku je nebezpečný za jakýchkoliv okolností, dokonce i zrcadlový odraz může být nebezpečný.

Tabulka 4: Výkonové třídy laserových zdrojů

	650 nm	850 nm	1310 nm	1550 nm
Třída 1	nad 0,2 mW	nad 0,5 nW	nad 8,8 mW	nad 10 mW
Třída 2	0,2 - 1 mW	-	-	-
Třída 3A	1 - 5 mW	0,5 - 2,5 mW	8,8 - 45 mW	10 - 60 mW
Třída 3B	5 - 500 mW	2,5 - 500 mW	45 - 5000 mW	50 - 500 mW

3.3 Jevy ovlivňující přenos

OBS se nachází v troposféře, tudíž je důležité pamatovat na to, že spoj je ovlivňován vlivy, které v této části atmosféry vznikají. [15] Tvoří se zde mlhy, oblaka, déšť, sníh, kroupy, bouřky, víry a větrné víry - turbulence.

Hlavní jevy, které optický svazek ovlivňují, jsou fluktuace optické intenzity, extinkce optické intenzity a krátkodobé přerušování (letící hmyz, pták, apod.).

3.3.1 Extinkce

Extinkce znamená zeslabení záření způsobené atmosférickou absorpcí a rozptylem světla při přechodu prostředím. Absorpce a rozptyl jsou způsobené molekulami nebo většími částicemi - aerosoly, jako například vodní kapičky, ledové krystalky nebo prachové částice. Absorpce představuje zachycení fotonu molekulou. Energie fotonu způsobí excitaci (přechod energetického stavu molekuly na vyšší energetickou hladinu) molekuly. Při difrakci dojde k odchýlení části svazku od původního důsledkem střetu optického svazku a částice. Díky těmto excitacím dochází k zeslabení záření.

Mieův rozptyl

Při Mieově rozptylu dochází k lomu paprsku a na přijímači se zachytí pouze nerozptýlená část. Tento rozptyl vzniká spíše na částicích větších než molekula vzduchu a rozptyl je vůči vlnové délce neutrální (světlo rozptylováno rovnoměrně). Mieův rozptyl můžeme vyjádřit vzorcem:

$$x = \frac{2\pi r}{\lambda}, \quad (1)$$

kde r je poloměr částice a λ představuje vlnovou délku optického svazku.

Rayleighův rozptyl

Nejjednodušší případ Mieovy teorie je Rayleighův rozptyl. Jedná se o rozptyl světla na částicích světla, případně na částicích s mnohem menší vlnovou délkou. John W. Rayleigh zjistil, že modré světlo se rozptyluje více než světlo červené z důvodu menší vlnové délky (modrá obloha). To znamená, že intenzita rozptýleného světla silně závisí na vlnové délce daného světla. Tento jev můžeme vyjádřit vzorcem:

$$i = \frac{1}{\lambda^4}, \quad (2)$$

kde λ představuje vlnovou délku záření.

3.3.2 Atmosférické turbulence

Při vysílání optického svazku je zásadní faktor index lomu. Vlivem slunečního záření a pohybem atmosféry se indexy lomu mohou časoprostorově měnit, indexy se mění v důsledku různých teplot ve vzduchu. Díky rozdílům teplot v ovzduší dochází ke vzdušným vírům a zde dochází ke fluktuaci (kolísání) přijímaného signálu - tento jev se nazývá turbulence. Turbulence odkloní paprsek a dojde ke fluktuaci amplitudy optického svazku.

4 Měření na optických vláknových trasách

V průběhu manipulace s optickým vláknem může dojít k znečištění konektoru. Nejčastějšími nečistotami jsou částice prachu, hlína, olej nebo poškrábání konektoru, už jen pouhý dotek prstem může způsobit fatální znečištění konektoru, což má za důsledek velké ztráty na výkonu, jelikož světelný paprsek špatně prochází vláknem. Proto je nezbytné provádět čištění konektoru isopropyl alkoholem a následně vysušit konektor čistícím kapesníčkem. Po očištění je nutné bezprostředně umístit konektor do spojky, resp. na místo, kde dané vlákno potřebujeme, nebo na konektor nasadit kryt. Je to z toho důvodu, protože ve vzduchu se nachází mikročástice prachu a při dlouhém odkrytí konektoru by opět mohlo dojít k znečištění pláště a v horším případě jádra vlákna. Po očištění se provádí kontrola čistoty konektoru například mikroskopem.

V této kapitole se zaměřím na měření útlumu a měření zpětného rozptylu optických vláknových tras. V optických vláknech vznikají ztráty na výkonu. Vzniká zde útlum optického vlákna, který je způsoben rozptylem, vlivem absorpce nebo nedokonalostí optického vlákna. Měrný útlum optického vlákna je vztažen na jednotku délky optického vlákna. Tyto ztráty není možné eliminovat, ale snažíme se dosáhnout co nejmenších hodnot. Toho můžeme dosáhnout například důkladným očištěním konektorů nebo co nejmenším počtem ohybů na trase.

Často si zákazník sám udává, jaký je pro danou trasu povolený maximální útlum a které metody měření má firma provést. Nejčastěji se však setkáváme se 2 typy měření, které jsou doporučené Mezinárodní elektronickou komisí IEC (International Electrotechnical Commission). Jedná se o metodu vložných ztrát a metodu měření zpětného rozptylu (OTDR). Metodami měření optických tras se zabývá mezinárodní norma ISO/IEC 14763-3, kterou vydal Český normalizační institut pod názvem ČSN ISO/IEC TR 14763-3 - Informační technologie - Implementace a funkce kabeláže v areálu uživatele - Část 3: Zkoušení optické vláknové kabeláže.

IEC doporučuje ještě 1 metodu měření, a to metodu dvou délek. Tato metoda je udávána jako referenční, jelikož odchylka měření je maximálně 0,1 dB. Metoda je však časově náročná a zejména destruktivní, proto je pro měření v praxi nevhodná a využívá se hlavně v laboratořích.

Útlum vlákna

$$A(\lambda) = 10 \log \frac{P_1}{P_2} \text{ (dB)}, \quad (3)$$

kde P_1 a P_2 jsou optické výkony (W).

Měrný útlum vlákna

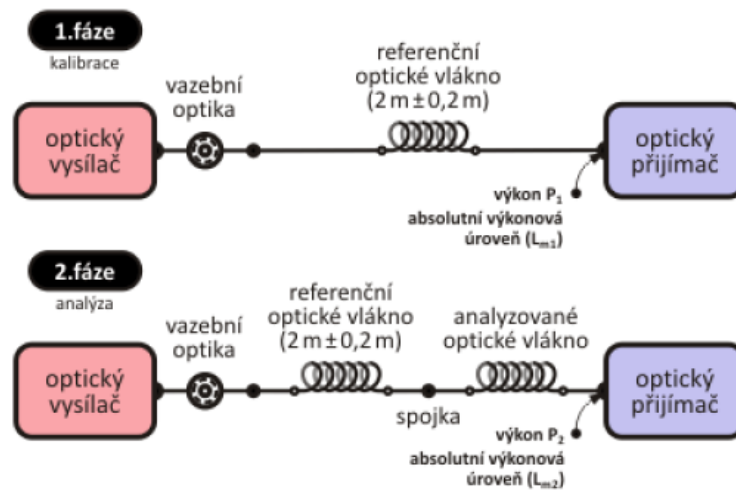
$$\alpha(\lambda) = \frac{A(\lambda)}{l} \text{ (dB.km}^{-1}\text{)}, \quad (4)$$

kde l (km) je vzdálenost mezi měřenými body A a B.

4.1 Metoda vložných ztrát

Dvoustupňová metoda

Tato metoda je provozní a je vhodná zejména pro vlákna opatřená konektory. [16] Jako první se provede kalibrace měřicí soupravy tak, že se přímo propojí zdroj s detektorem, viz obrázek 9, prostřednictvím referenčního optického vlákna. Výsledná hodnota měření tohoto výkonu je výkon P_1 . Druhý krok měření spočívá v rozpojení referenčního vlákna od optického přijímače (zdroje ne z důvodu lepších naměřených hodnot) a následné připojení analyzovaného optického vlákna mezi referenční vlákno a přijímač. Výsledkem tohoto měření je výkon P_2 . Útlum a měrný útlum vlákna se zjistí dosazením naměřených výkonů do rovnic 3 a 4. Případně dnešní přijímače už tyto výsledné útlumy přepočítají a vyobrazí na obrazovce. Tato metoda dosahuje přesnosti měření v řádu desetin dB. Přesnost vyplývá z rozdílů v čistotě a úpravě čel a nastavení konců měřeného a referenčního vlákna.



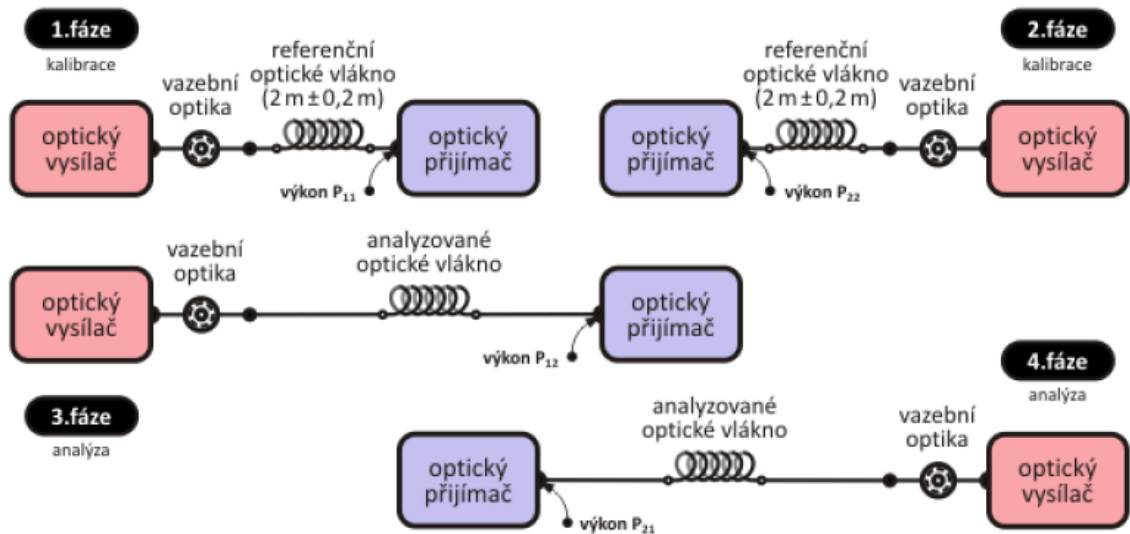
Obrázek 9: Metoda vložných ztrát - dvoustupňová metoda [17]

Čtyřstupňová metoda

V praxi se můžeme setkat také se čtyřstupňovou metodou, viz obrázek 10. [17] Rozdíl je v tom, že na obou koncích trasy je umístěn vysílač i přijímač. Princip metody je stejný jako u dvoustupňové metody s rozdílem, že se obě měření (kalibrace a měření trasy) provádí dvakrát. První se provede kalibrace obou měřících souprav přímým spojením vysílače a přijímače referenčním vláknem. Dostáváme 2 výkony P_{11} a P_{22} . Následně se provedou 2 měření analyzovaného vlákna. Opět dostaneme 2 výkony P_{12} a P_{21} . Útlum vlákna se vypočítá ze vztahu 5:

$$A = 10 \log \frac{P_{12}P_{21}}{P_{11}P_{22}} \text{ (dB)}, \quad (5)$$

kde P_{12} , P_{21} , P_{11} a P_{22} jsou optické výkony (W).



Obrázek 10: Metoda vložných ztrát - čtyřstupňová metoda [17]

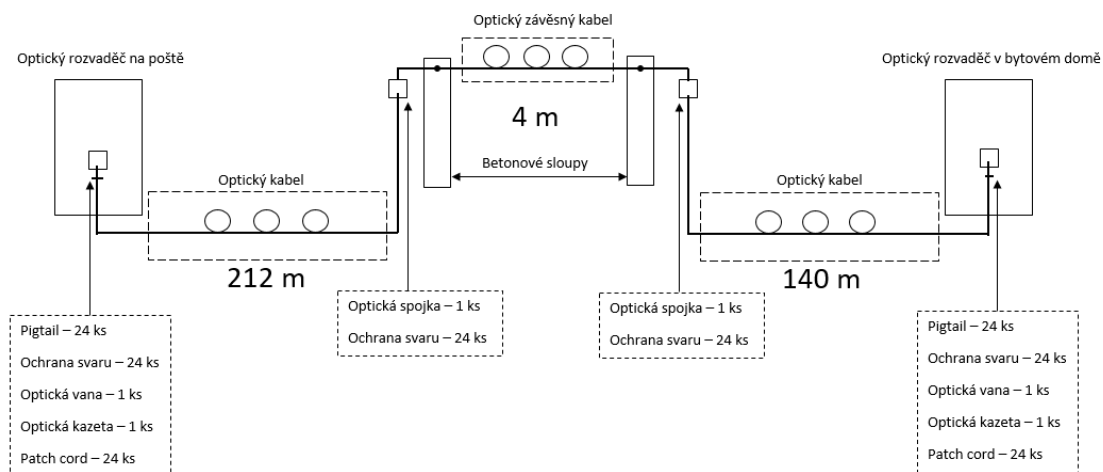
4.2 Metoda měření zpětného rozptylu (OTDR)

Tato metoda je založena na periodickém vysílání krátkých pulsů do měřeného vlákna. [17] Důsledkem Rayleighova rozptylu, viz 3.3.1, dochází v optickém jádru na nehomogenitách k rozptylu části paprsku zpět na začátek vlákna. Do analyzovaného vlákna je vyslán optický impuls z injekčního laseru prostřednictvím směrového vazebního optického článku. Výsledný zpětně rozptýlený optický výkon $P(t)$, případně úroveň $L(t)$, nám poskytuje přehled o průběhu útlumu měřeného optického vlákna v závislosti na vzdálenosti od začátku vlákna.

Optický reflektometr je podstatně dražší než měřič výkonu užívaný v předchozí metodě. [16] Reflektometr však disponuje obrazovkou a poskytuje mnohem podrobnější informace o vlákne, nejen útlum, ale i například poruchy nebo defekty po celé délce vlákna.

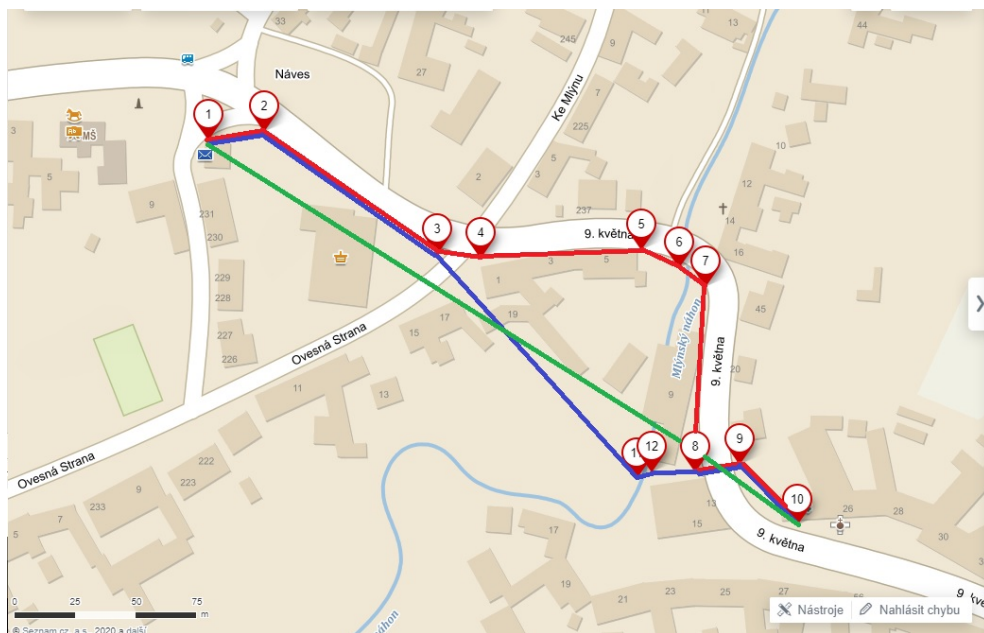
5 Výstavba optické trasy

V této sekci využijeme teoretické informace z předchozí části dokumentu a vypracujeme fiktivní projekt výstavby optické sítě v obci Vlkoš u Přerova - Kanovsko. Vypracujeme 3 různé trasy z bodu A (místní pošta) do bodu B (čtyřpatrový bytový dům). Výsledkem bude zhodnocení, která trasa bude nejjednodušší na zrealizování s ohledem na finance, smlouvy s vlastníky pozemků a na obtížnost výstavby.



Obrázek 11: Schéma optické trasy s potřebnými komponenty

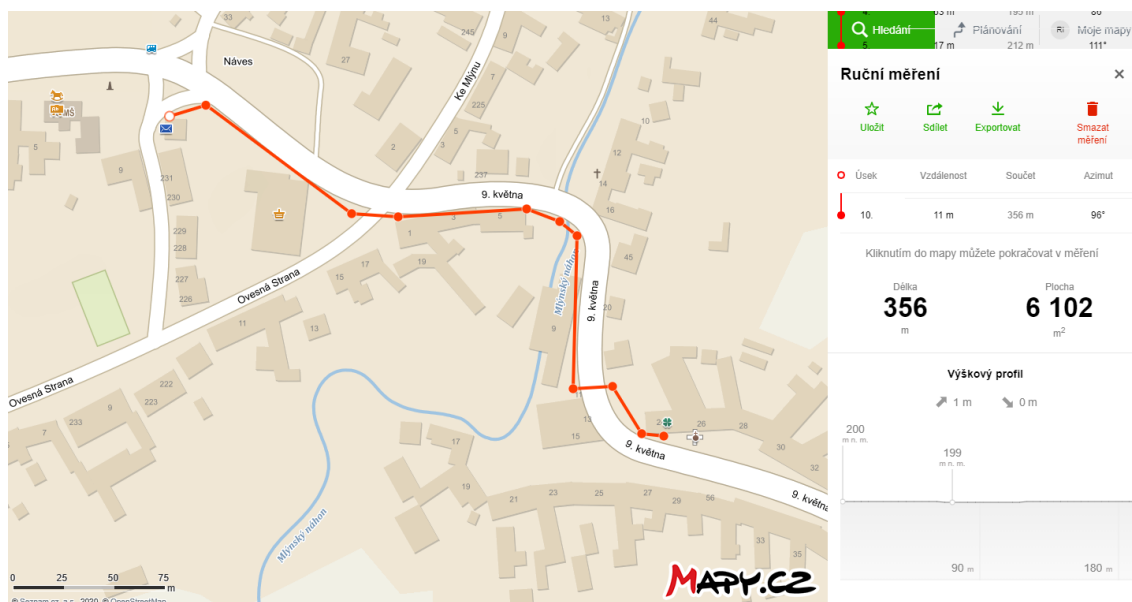
Trasy projektu



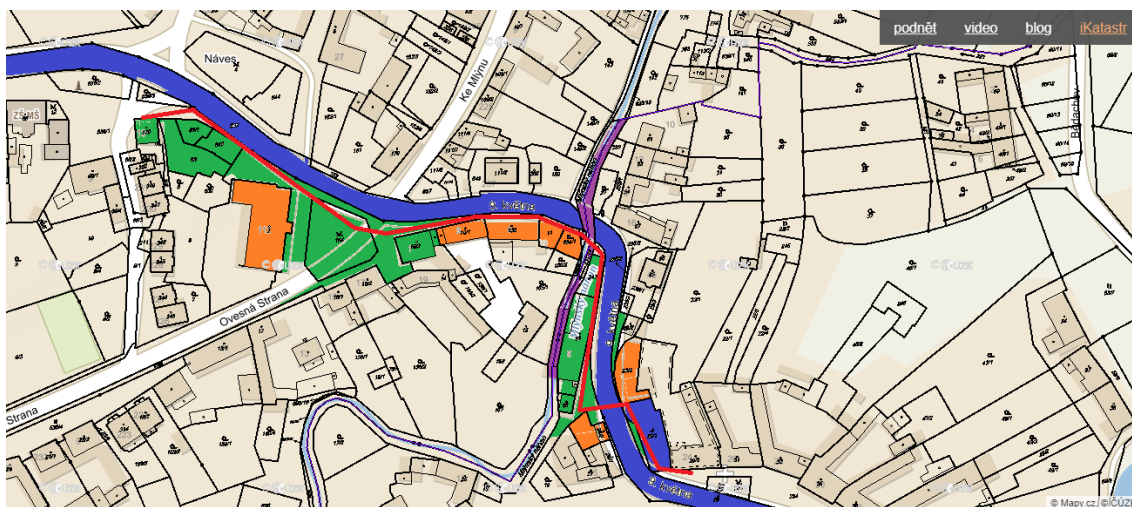
Obrázek 12: Trasy, kudy je možné vést optický kabel

5.1 Trasa č. 1

Trasa zobrazená na mapě



Obrázek 13: První navrhovaná trasa



Obrázek 14: První navrhovaná trasa zobrazená v katastru nemovitostí, Olomoucký kraj, Obec Vlkost, Soukromý vlastník, Česká republika

5.1.1 Seznam užitých parcel

Tabulka 5: Seznam užitých parcel

Seznam katastrálních pozemků a jejich vlastníci			
Katastrální území	Vlastník	Parcela č.	Druh pozemku
Vlkoš u Přerova	Olomoucký kraj	537	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	536/1	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 179	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 68	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 69/1	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	640	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	Soukromý vlastník	st. 7	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	154	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 10/2	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Soukromý vlastník	st. 10/1	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Soukromý vlastník	st. 130	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Soukromý vlastník	st. 11	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Soukromý vlastník	634/1	zahrada
Vlkoš u Přerova	Česká republika	606/1	vodní plocha
Kanovsko	Česká republika	231/14	vodní plocha
Kanovsko	Obec Vlkoš	233/2	ostatní plocha
Kanovsko	Obec Vlkoš	247	ostatní plocha
Kanovsko	Obec Vlkoš	st. 59	zastavěná plocha a nádvoří
Kanovsko	Obec Vlkoš	233/1	ostatní plocha
Kanovsko	3 soukromí vlastníci	23/2	ostatní plocha
Kanovsko	Olomoucký kraj	st. 29/1	zastavěná plocha a nádvoří
Kanovsko	Olomoucký kraj	197	ostatní plocha
Kanovsko	Obec Vlkoš	234	ostatní plocha

5.2 Průvodní zpráva

5.2.1 Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Výstavba optické sítě ve Vlkoši

Investor:

Obec Vlkoš
Ke Mlýnu 206,751 19 Vlkoš
Jméno a Příjmení
e-mail: vlkos@vlkos.cz
telefon: +420 111 111 111

Zpracovatel PD:

Jakub Říkovský, a.s.
Studentská 1770/1, 708 00 Ostrava-Poruba
Jakub Říkovský
e-mail: jakub@jakub.cz
telefon: +420 222 222 222

Dodavatel stavby:

Určí výběrové řízení

Budoucí uživatel:

Obyvatelé bytového domu

Místo stavby:

okres Přerov, k.ú. Vlkoš, obec Vlkoš

Projektant:

Jakub Říkovský

Stupeň:

DUR

5.2.2 Charakter stavby

Liniová stavba komunikačního technického vybavení - pokládka HDPE trubek a instalace optického kabelu do HDPE trubek v obci Vlkoš a Vlkoš - Kanovsko

5.2.3 Budoucí provoz

Provoz a údržbu bude zajištěn obcí Vlkoš, případně smluvním partnerem.

5.2.4 Zdůvodnění a cíle stavby

Výstavba této optické trasy bude vytvořena pro službu typu Triple play (vysokorychlostní internet, digitální televize a telefonní linky) pro bytový dům v místní části obce Vlkoš, konkrétně Vlkoš - Kanovsko.

5.3 Technická zpráva (TZ)

5.3.1 Dodržení podmínek dotčených orgánů

Budou dodrženy podmínky stanovené ve vyjádřeních dotčených orgánů a správců technických sítí a dopravní infrastruktury:

ČEZ Distribuce, a.s.	ze dne 11.1.2020
ČEZ ICT Services, a.s.	ze dne 11.1.2020
Telco Pro Services, a.s.	ze dne 11.1.2020
CETIN a.s.	ze dne 11.1.2020
České Radiokomunikace a.s.	ze dne 11.1.2020
GasNet, s.r.o. v zas. GridServices, s.r.o (dříve RWE)	ze dne 11.1.2020
T-Mobile Czech Republic a.s.	ze dne 11.1.2020
Vodafone Czech Republic a.s	ze dne 11.1.2020
Vodovody a kanalizace Přerov, a.s.	ze dne 11.1.2020
itself s.r.o.	ze dne 11.1.2020
Ministerstvo obrany - Sekce ekonomická a majetková - OOÚZ	ze dne 11.1.2020
NET4GAS, s.r.o.	ze dne 11.1.2020
Obec Vlkoš	ze dne 11.1.2020

Seznam dotčených orgánů a správců technických sítí a dopravní infrastruktury jsem získal z internetové stránky MAWIS.EU. Návod k užití UtilityReport, viz B

5.4 Všeobecné údaje a zaměření projektu

Cílem tohoto projektu je vybudovat optickou síť GEPON v oblasti Vlkoš u Přerova - Kanovsko, která bude využívána jako komunikační optická trasa pro bytový dům na Kanovsku. Optická trasa bude typu FTTH P2MP z důvodu možnosti rozšíření sítě do budoucna, a bude určená zejména k přenosu vysokorychlostního internetu a digitální televize.

Stavba ponese název Výstavba optické sítě ve Vlkoši. Stavba bude provedena v Olomouckém kraji, okres Přerov, v obci Vlkoš.

5.4.1 Účel stavby

Účelem stavby je přivedení optické sítě do čtyřpatrového bytového domu, kde se v každém patře (1. - 4. patro) nachází 4 byty. Tudíž se zde jedná o 16 bytů a do každého z nich povede 1 optické vlákno.

5.4.2 Charakter stavby

Optický kabel bude veden v HDPE trubkách. Trasa povede skrz chodníky, zeleň, pod pozemní komunikací a přes řeku. Trasa bude navržena a zhotovena s ohledem na vlastníky pozemků, přes které trasa povede, a tyto pozemky budou uvedeny do původního stavu. Dále bude trasa vedena s ohledem na stávající inženýrské sítě a jejich ochranná pásma. Překročení pozemní komunikace bude provedeno prostřednictvím protlaků a překonání řeky bude řešeno prostřednictvím zavěšení optického kabelu na závěsné sloupy. Jedná se o liniovou stavbu komunikačního technického vybavení.

5.4.3 Rozsah stavby

Trasa je dlouhá celkem 356 m

Délka HDPE trubek:	352 m
Délka výkopu:	334 m
Délka protlaku:	18 m
Počet betonových sloupů:	2
Délka závěsného kabelu:	10 m

5.4.4 Uložení kabelů

Uložení kabelů bude provedeno v souladu s ČSN 736005 a TP 69, TP 117

Nejmenší dovolené krytí:	chodník - 0,4 m vozovka - 0,9 m volný terén (travnatý povrch) - 0,6 m
--------------------------	---

Při výstavbě dojde k překročení řeky a 2x k překročení místní komunikace. Překročení komunikace bude v obou případech řešeno protlaky pod komunikací a řeka bude překonána prostřednictvím závěsného kabelu na závěsných sloupech. Optický kabel bude vedený v HDPE trubkách umístěných v zemi.

5.4.5 Popis stavby

Začátek stavby se bude nacházet v místní poště, následně bude trasa vedena v chodníku směrem k obchodu v ulici Náves. Následně bude kabel veden podél chodníku na travnatém povrchu až k místní komunikaci v ulici Ovesná strana, kde bude proveden protlak pod komunikací. Dále bude trasa pokračovat souběžně s hlavní komunikací až po Mlýnský náhon, kde bude kabel umístěn na závěsné sloupy. Dále bude trasa vedena souběžně s komunikací až k rodinnému domu č.p. 43, zde bude proveden druhý protlak pod komunikací. Následně bude trasa vedena v chodníku až do cílového bytového domu.

5.4.6 Optický kabel

Bude použit univerzální kabel kapacity 24 vláken SM (single mode) 9/125 s pláštěm typu LSZH a vlastností G.657.A2 (vlákno není citlivé na ohyb a je vůči ohybu odolné).

5.4.7 Ukončení kabelu

Kabel bude zakončen v nástěnném optickém rozvaděči, který bude umístěn v bytovém domě v ulici 9. května.

5.4.8 Měření kabelu

Po pokládce kabelu budou provedena následující měření [1]:

- Měření kontinuity pomocí červeného laseru.
- Měření útlumu všech vláken daného úseku před instalací do spojky v rozvaděči.
- Měření profilů útlumu OTDR.

5.4.9 Protipožární ochrana

Nová optická trasa musí být vytvořena v souladu s ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb- Kabelové rozvody (Kapitola 2.2.1). Každý takto utěsněný prostup musí být označen dle vyhlášky 23/2008 Sb. Štítek musí obsahovat informace o požární odolnosti, druh nebo typ ucpávky, datum provedení, informace o firmě, adrese a jméně zhotovitele a označení výrobce systému, viz Obrázek 15.

ART.# 3488604		
PROSTUP		
Systém požární ochrany HILTI		
POZOR! Tento prostup byl utěsněn v souladu s ČSN 73 0810, ČSN EN 13501-2 systémem protipožární ochrany Hilti: [blank]		
Číslo prostupu	Datum aplikace	Požární odolnost
[blank]		Firma, adresa a jméno zhotovitele
[blank]		
[blank]		[blank]
[blank]		

Obrázek 15: Štítek pro označení [18]

5.4.10 Dopad na životní prostředí

Stavba nebude mít žádný trvalý negativní dopad na životní prostředí. Pouze v průběhu stavby dojde k dočasnému negativnímu vlivu na životní prostředí z důvodu provádění výkopových prací. V rámci tohoto projektu nedojde k dotčení a kácení dřevin vč. keřů.

Nebudou narušeny zdroje pitné vody a budou respektována pásma hygienické ochrany vodních zdrojů. Při výstavbě nedojde k trvalému narušení zemědělské půdy, dotčené pozemky budou po ukončení prací uvedeny do původního stavu.

Zhotovitel stavby bude zacházet s odpadem podle Zákona č. 185/2001 Sb. a odpad bude třídit podle Katalogu odpadů vydaným ministerstvem životního prostředí, který je uveden ve Vyhlášce č. 93/2016 Sb. Dále pak zhotovitel bude vést záznamy o odpadu dle Vyhlášky č. 383/2001 Sb.

Konkrétní údaje o daném Zákonu a Vyhláškách v kapitole 1.9.

Seznam povolených zařízení je uveden na webové adrese: <https://isoh.mzp.cz/>

5.4.11 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při výstavbě musí být dodrženy všechny technické normy ČSN týkající se zemních a nadzemních prací. Dále je zaměstnavatel povinen řídit se zákonem č. 262/2006 Sb. (Zákoník práce) [19] se všemi jeho vyhláškami, zejména pak § 101 - § 108 - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Zhotovitel se dále musí řídit zákonem č. 309/2006 Sb. [20] ve znění zákona č. 225/2012 Sb. - Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

„Každý ze zaměstnavatelů je povinen zajistit, aby jeho činnosti a práce jeho zaměstnanců byly organizovány, koordinovány a prováděny tak, aby současně byli chráněni také zaměstnanci dalšího zaměstnavatele.“

„Povinnost zaměstnavatele zajišťovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci se vztahuje na všechny fyzické osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích.“ [21]

Zhotovitel je povinen dodržovat Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. [22]

5.4.12 Závěr

Při souběhu a křížení s jinými inženýrskými sítěmi budou dodržena ustanovení ČSN 736005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Jsou splněny všechny podmínky stanovené odborem životního prostředí.

Při výstavbě je nutné postupovat v souladu se všemi výše uvedenými zákony, ustanoveními, vyhláškami, normami a nařízeními vlády.

Budou dodrženy podmínky stanovené ve vyjádřeních dotčených orgánů a správců technických sítí a dopravní infrastruktury při všech úkonech práce.

5.5 Technické údaje

5.5.1 Množství použitého materiálu

Tabulka 6: Množství použitého materiálu

• Chránička HDPE pro optický kabel \varnothing 40mm	352 m
• Optický kabel 24vl 9/125, SM, LSZH, G.657.A2	352 m
• Optická vana s kazetou na ochranu svárů pro 24 vláken	2 ks
• Ochrana svaru	96 ks
• Pigtail	48 ks
• Patch cord	48 ks
• Optický spojovací box	2 ks
• Betonový sloup EPV 9/3	2 ks
• Univerzální závěsný optický kabel	10 m
• Kabelová závěsná chránička s lankem	10 m

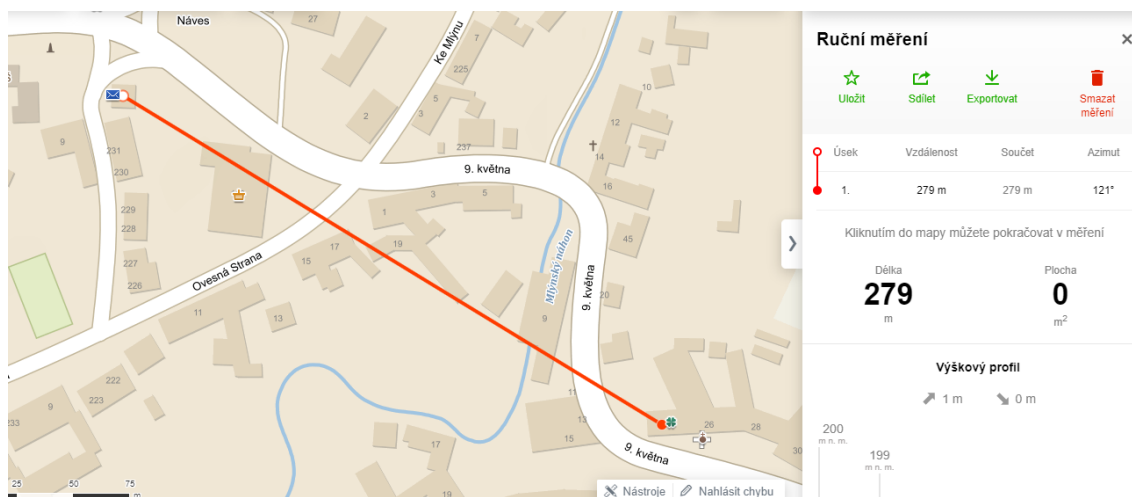
5.5.2 Cenové vyčíslení materiálu včetně výkopových prací a správního poplatku

Tabulka 7: Cenové vyčíslení

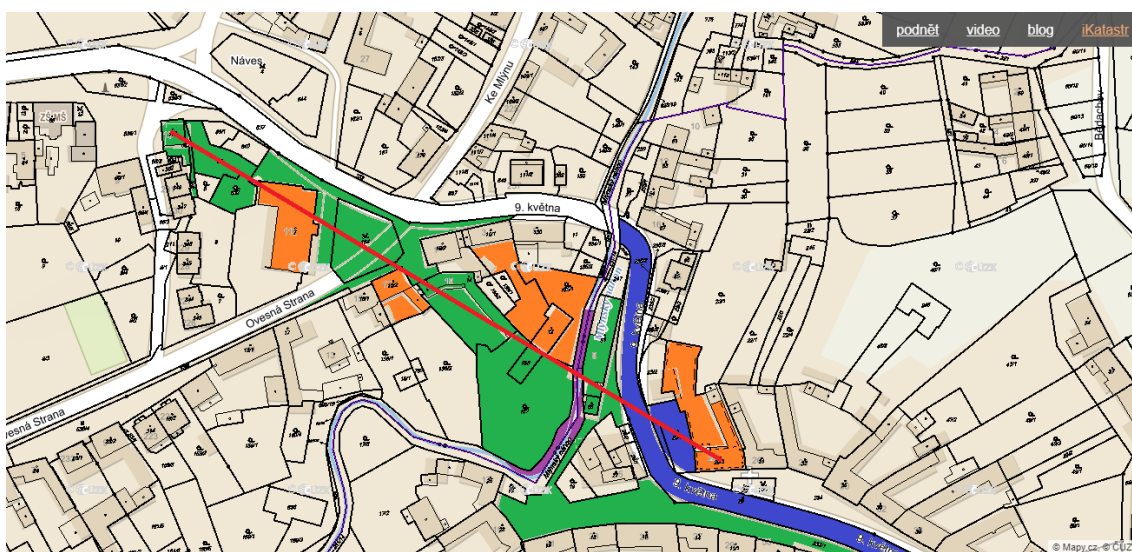
	Cena (Kč)
Chránička HDPE pro optický kabel \varnothing 40mm 352 m	11 270
Optický kabel 24vl 9/125, SM, LSZH, G.657.A2 352 m	4 580
Optická vana s kazetou na ochranu svárů pro 24 vláken 2 ks	1 700
Ochrana svaru 96 ks	300
Pigtail 48 ks	240
Patch cord 48 ks	1 900
Optický spojovací box 2 ks	1 300
Betonový sloup EPV 9/3 2 ks	16 000
Univerzální závěsný optický kabel 10 m	200
Kabelová závěsná chránička s lankem 10 m	320
Výkopové práce 47 /m ³ (334 × 0,7 × 0,2 m)	47 000
Protlak pod komunikací 2 × - 18 m	11 500
Správní poplatek	1 000
Celkem	97 310

5.6 Trasa č. 2

Trasa zobrazená na mapě



Obrázek 16: Druhá navrhovaná trasa



Obrázek 17: Druhá navrhovaná trasa zobrazená v katastru nemovitostí, Olomoucký kraj, Obec Vlkost, Soukromý vlastník, Česká republika

5.6.1 Optická hlavice AirLaser IP1000plus

Optická hlavice AirLaser IP1000plus spadá do výkonové třídy 1M. Tato třída je „oku bezpečná“ a k poškození oka může dojít pouze při pohledu do optického svazku prostřednictvím dalekohledu nebo mikroskopu. Nicméně riziko, že by mohlo dojít k přímému pohledu do svazku, je velmi malé, jelikož optická hlavice bude umístěna na střeše pošty na stožáru ve výšce 14 m, taktéž i na střeše bytového domu ve výšce 14 m, takže je vysoce nepravděpodobné, aby člověk přišel do styku s paprskem.

Tabulka 8: Technické parametry [23]

Maximální vzdálenost	100 - 1000 m
Přenosová rychlost - Gigabit Ethernet	1250 Mb/s
Vlnová délka	830 - 870 nm
Výkon hlavice	40 mW
Výkonová třída, viz 3.2	1M



Obrázek 18: Optická hlavice AirLaser IP1000plus [24]

5.6.2 Srovnání s kabelovou trasou

Atmosférický spoj je mnohem jednodušší jak výstavbou, tak i legislativou. Výstavba spočívá pouze v instalaci optických pojítek na stožáry a zapojení pojítek do elektrické sítě a k optickému zdroji. Výkopové práce zde nejsou nutné. Také dále nemusíme řešit technickou zprávu ani vypracovávat územní rozhodnutí a s tím spojené povolení prací na daných pozemcích. Nicméně na úkor menší náročnosti na vybudování trasy je cena za atmosférický spoj podstatně vyšší. V našem případě celý atmosférický spoj stojí přibližně 300 000 Kč, jsou zde zahrnuty všechny komponenty uvedené ve schématu 8. Cena je přibližně o 200 000 Kč dražší, než stojí kabelové trasy.

Seznam použitých zákonů, vyhlášek a norem

Zákon č. 185/2001 Sb.

Zákon č. 262/2006 Sb.

Zákon č. 309/2006 Sb.

Zákon č. 225/2012 Sb.

Zákon č. 458/2000 Sb.

Vyhláška č. 383/2001 Sb.

Vyhláška 23/2008 Sb.

ČSN 73 0848

ČSN 73 6005

ČSN 73 3050

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

ČSN EN 60825-1

ČSN ISO/IEC TR 14763-3

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit obecný souhrn zákonů, norem a standardů, se kterými je možné se setkat při výstavbě optické přístupové sítě. Hlavními body práce bylo vytvoření souhrnu legislativy, norem a standardů pro optické přístupové sítě, atmosférické spoje, optické vláknové sítě ve vnitřních instalacích a následně tyto poznatky zužitkovat při tvorbě projektu pro hypotetický spoj. Dále pak bylo úkolem vysvětlit nejčastěji využívané měřicí metody na optických vláknech.

První část bakalářské práce obsahuje teoretické vysvětlení zákonů, norem, standardů a částí projektu, se kterými se můžeme setkat při výstavbě optické přístupové sítě a sítě ve vnitřních instalacích. Byly zde popsány možnosti provedení připojení přístupové sítě typu FTTx, jednotlivé části vypracování projektu, jako například účel stavby, charakter stavby, seznam užitých pozemků a zákony s ním spojené. Následně jsou vysvětleny některé specifitější legislativní a technické informace, jako například překročení vodního toku a požární ochrana. V této kapitole jsou popsány i základní poznatky o překročení pozemní komunikace prostřednictvím protlaků a zákon o ochranných pásmech - Zákon č. 458/2000 Sb. Ochranná pásma nespádají přímo do vypracování projektu, ale je nezbytné s nimi počítat při plánování trasy, proto jsou zde uvedena.

Další část práce se zabývá atmosférickými spoji. Je zde vysvětlen princip fungování optického pojítka bez použití vláken, jeho výhody a nevýhody ve srovnání s kabelovou trasou, nejčastější typy rušení signálu a zejména norma o výkonových třídách laserových zdrojů.

Kapitola 4 je věnována měření na optických vláknových trasách. Byly zde popsány 2 nejčastěji využívané metody, metoda vložných ztrát a metoda zpětného rozptylu.

V praktické části bakalářské práce byly vytvořeny 3 hypotetické trasy. Všechny mají tvořit optickou trasu typu FTTH P2MP mezi budovou pošty a čtyřpatrovým bytovým domem v obci Vlkoš u Přerova. Cílem bylo vytvořit trasy, kde by bylo možné ukázat co možná nejvíce legislativních předpisů na dané trasy. Byly zvoleny 3 různé trasy, 2 vláknové trasy a 1 atmosférický spoj, aby bylo možné konečné zhodnocení nejvýhodnější trasy s ohledem na cenu, požadavky zadavatele, náročnosti na výstavbu a vypracování projektu. Nutno podotknout, že cenové vyhodnocení tras bylo vytvořeno na základě maloobchodních cen, proto jsou tyto náklady pouze orientační. Očekáváme, že trasa bude budována firmou, která může mít smluvené podstatně levnější ceny s dodavatelem z důvodu velkého či stálého odběru materiálu. Proto je v cenovém vyčíslení uvedena přesná délka kabelu a HDPE chráničky i přes to, že se tento materiál prodává převážně v 500m návinech. Předpokládáme, že zhotovitel trasy použije jen nutné množství materiálu, ale zbytek zužitkuje pro další výstavby.

Po zohlednění všech výše uvedených nároků na trasu je nejvýhodnější ze všech 3 tras trasa č. 3, viz A. Nejjednodušší na realizaci je trasa č. 2, atmosférický spoj, jelikož není potřeba vypracovávat složitý projekt ve srovnání s optickými vláknovými trasami. Nicméně atmosférický optický spoj je v porovnání s oběma vláknovými trasami o 200 000 Kč dražší a investor by se k této možnosti přiklonil jen v případě, kdy by nebylo možné provést výkopové práce v dané lokalitě, což zde neplatí. Navíc zadavatel vyžaduje službu typu Triple play (internet, digitální televize a telefon) a atmosférický spoj není vhodný pro službu tohoto typu.

Pokud hovoříme o vláknových trasách, je trasa č. 3 výhodnější oproti trase č. 1 ve všech směrech. Přestože je levnější, není to hlavní důvod zvolení 3. trasy, jelikož cenový rozdíl je přibližně 7 000 Kč, tudíž se dá říci, že trasy jsou přibližně stejně drahé. Nejzásadnější výhodou trasy č. 3 je seznam vlastníků katastrálních pozemků. Trasa č. 1 je vedena podél mnoha soukromých pozemků, některé z pozemků mají více než 1 vlastníka a dá se předpokládat, že by zde mohl nastat problém s vyřízením souhlasu s vykonáváním prací na pozemku. Další neméně důležitou výhodou je, že trasa č. 3 je vedena převážně na travnatém povrchu a navíc tyto pozemky vlastní zadavatel zakázky oproti 1. trase, která je vedena podél cesty a následně v chodníku. Výkopové práce by byly mnohem náročnější na bezpečnost výstavby. Trasa č. 3 je finančně vyčíslena na 90 610 Kč a je dlouhá celkem 318 m.

Seznam literatury

1. BUBNÍK; KLAJBL, Ing. Jiří; MAZUCH, Ing. Petr. *Optoelektrotechnika* [online]. 1. vyd. Brno: Code Creator, s.r.o., 2015 [cit. 2020-02-13]. ISBN 978-80-88058-20-5. Dostupné z: <https://publi.cz/books/185/11.html>.
2. DUBSKÝ, Pavel. *Cesta k technologicky otevřené FTTx "poslední míli"* [online]. České Budějovice: OFA s.r.o., ©2013 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.ofacom.cz/ofa-pedie/prezentace/>.
3. M., Darius. *FTTCab* [online]. Blogger, 2011 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <http://redesaccesso2011.blogspot.com/2011/04/fttcab-fttb-fttc-vdsl-ftth.html>.
4. AION CS, s.r.o. *Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>.
5. AION CS, s.r.o. *Vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>.
6. ROZDOLSKÝ. *JAK NA TO: Co je to zemní protlak* [online]. Frýdek-Místek: ROZDOLSKÝ, 2000 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zemni-protlaky-fm.cz/jak-na-to/>.
7. BABČÁK, Petr; ČAPEK, Jan. Kabelové rozvody požárně bezpečnostních zařízení. In: *Kabelové rozvody v požární bezpečnosti staveb*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum, 2013, s. 3. ISBN 978-80-7385-137-8.
8. BABČÁK, Petr; ČAPEK, Jan. Všeobecné požadavky pro účinný zásah jednotek požární ochrany. In: *Kabelové rozvody v požární bezpečnosti staveb*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum, 2013, s. 32. ISBN 978-80-7385-137-8.
9. AION CS, s.r.o. *Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458?text=%5C%C2%5C%A7%5C%2068>.
10. AION CS, s.r.o. *Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458?text=%5C%C2%5C%A7%5C%2046>.
11. ČEZ DISTRIBUCE, a. s. *Nove-vedeni-drmoul-jindrichov-2* [online]. Děčín: FG Forrest, a. s., ©2020 [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: <https://www.cezdistribuce.cz/cs/promedia/tiskove-zpravy/6659.html>.
12. VACULÍN, Tomáš. *Optický bezkabelový spoj v atmosférickém přenosovém prostředí* [online]. International Science a Engineering Society, o.s., © 2013 [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <http://www.elektrorevue.cz/clanky/03014/index.html>.

13. DAVID, Tomáš. *Testovací měření na profesionálním atmosférickém optickém spoji*. Ostrava, 2011. Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava.
14. *Bezpečnost laserových zařízení - Část 1: Klasifikace zařízení a požadavky*. 3. vyd. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, 2015.
15. DREŠL, Jakub. *Měření BER na FSO spoji*. Ostrava, 2013. Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava.
16. FILKA, Miloslav. Přenosová měření na optických vláknech. In: *Optoelektronika pro telekomunikace a informatiku*. První. Brno: Centa, spol. s r. o., 2009, s. 306–311. ISBN 978-80-86785-14-1.
17. KOUDELKA, Petr; ŠÍŠKA, Petr. *Přímé a nepřímé metody měření útlumu optických vláken: Podpůrný materiál pro výuku předmětu Optoelektronika* [online]. Ostrava [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://lms.vsb.cz/course/view.php?id=69783>.
18. R.O., Hilti ČR spol. s. *PROTIPOŽÁRNÍ ŠTÍTEK* [online]. Praha: Hilti ČR spol. s r.o., "2016" [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: https://www.hilti.cz/c/CLS_CUSTOMER_SOFTWARE/CLS_SOFTWARE_FIRE_PROTECTION/3488604.
19. AION CS, s.r.o. *Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262%5C#cast5>.
20. AION CS, s.r.o. *Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>.
21. AION CS, s.r.o. *Zákon č. 225/2012 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-225>.
22. AION CS, s.r.o. *Nářízení vlády č. 591/2006 Sb. Nářízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o., 2010 - 2020 [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>.
23. *Datasheet AirLaser IP1000plus* [online]. Pardubice: CBL Communication by Light, s. r. o., ©2020 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://www.cbl.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/flyer_airlaserip1000plus_engl.pdf.
24. *AirLaser IP1000plus* [online]. Hessen: 3Base, ©2020 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.cbl.de/en/products/airlaser-ip1000-plus-en/>.
25. *MAWIS* [online]. Praha: CubesWebsite, ©2020 [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <https://mawis.eu/>.

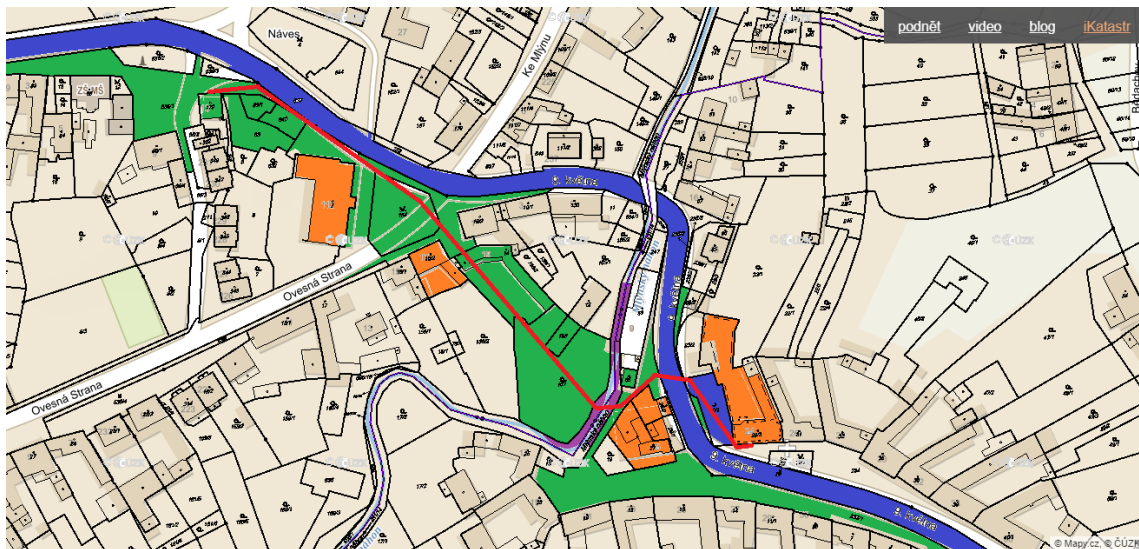
A Trasa č. 3

Všechny části technické dokumentace, které jsou totožné s trasou č. 1 zde nebudu uvádět, jelikož si je můžete přečíst v kapitole č. 5.1

A.1 Trasa zobrazená na mapě



Obrázek 19: Třetí navrhovaná trasa



Obrázek 20: Třetí navrhovaná trasa zobrazená v katastru nemovitostí, Olomoucký kraj, Obec Vlkost, Soukromý vlastník, Česká republika

A.1.1 Seznam užitých parcel

Tabulka 9: Seznam užitých parcel

Seznam katastrálních pozemků a jejich vlastníci			
Katastrální území	Vlastník	Parcela č.	Druh pozemku
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 179	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	536/1	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 68	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 69/1	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	640	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	Soukromý vlastník	st. 7	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	154	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	2 soukromí vlastníci	st. 16/2	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	st. 14	zastavěná plocha a nádvoří
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	157	zahrada
Vlkoš u Přerova	Obec Vlkoš	758	ostatní plocha
Vlkoš u Přerova	Česká republika	606/1	vodní plocha
Kanovsko	Česká republika	231/14	vodní plocha
Kanovsko	Obec Vlkoš	233/1	ostatní plocha
Kanovsko	Soukromý vlastník	st. 27	zastavěná plocha a nádvoří
Kanovsko	Soukromý vlastník	st. 28/2	zastavěná plocha a nádvoří
Kanovsko	Olomoucký kraj	197	ostatní plocha
Kanovsko	Obec Vlkoš	235/1	ostatní plocha
Kanovsko	Olomoucký kraj	st. 29/1	zastavěná plocha a nádvoří
Kanovsko	Obec Vlkoš	234	ostatní plocha

A.2 Průvodní zpráva

Viz Průvodní zpráva 5.2

A.3 Technická zpráva

A.3.1 Dodržení podmínek dotčených orgánů

Budou dodrženy podmínky stanovené ve vyjádřeních dotčených orgánů a správců technických sítí a dopravní infrastruktury:

ČEZ Distribuce, a.s.	ze dne 11.1.2020
ČEZ ICT Services, a.s.	ze dne 11.1.2020
Telco Pro Services, a.s.	ze dne 11.1.2020
CETIN a.s.	ze dne 11.1.2020
České Radiokomunikace a.s.	ze dne 11.1.2020
GasNet, s.r.o. v zas. GridServices, s.r.o (dříve RWE)	ze dne 11.1.2020
T-Mobile Czech Republic a.s.	ze dne 11.1.2020
Vodafone Czech Republic a.s	ze dne 11.1.2020
Vodovody a kanalizace Přerov, a.s.	ze dne 11.1.2020
itself s.r.o.	ze dne 11.1.2020
Ministerstvo obrany - Sekce ekonomická a majetková - OOÚZ	ze dne 11.1.2020
NET4GAS, s.r.o.	ze dne 11.1.2020
Obec Vlkoš	ze dne 11.1.2020

A.3.2 Rozsah stavby

Trasa je dlouhá celkem 318 m

Délka HDPE trubek:	314 m
Délka výkopu:	296 m
Délka protlaku	18 m
Počet betonových sloupů:	2
Délka závěsného kabelu:	10 m

A.3.3 Popis stavby

Začátek stavby se bude nacházet v místní poště, následně bude trasa vedena v chodníku směrem k obchodu v ulici Náves. Následně bude kabel veden podél chodníku na travnatém povrchu až k místní komunikaci v ulici Ovesná strana, kde bude proveden protlak pod komunikací. Dále bude trasa pokračovat skrz stavební parcelu st. 14, kde se nachází místní sběrný dvůr. Trasa bude vedena v travnatém povrchu až k Mlýnskému náhonu, který bude překlenut pomocí závěsného kabelu umístěném na betonových závěsných sloupech. Následně bude trasa vedena opět v travnatém povrchu až k hlavní komunikaci, kde bude proveden 2. protlak pod komunikací. Poslední část trasy bude vedena v chodníku až do cílového bytového domu.

A.4 Technické údaje

A.4.1 Množství použitého materiálu

• Chránička HDPE pro optický kabel \varnothing 40mm	314 m
• Optický kabel 24vl 9/125, SM, LSZH, G657A2	314 m
• Optická vana s kazetou na ochranu svárů pro 24 vláken	2 ks
• Ochrana svaru	96 ks
• Pigtail	48 ks
• Patch cord	48 ks
• Optický spojovací box	2 ks
• Betonový sloup EPV 9/3	2 ks
• Univerzální závěsný optický kabel	10 m
• Kabelová závěsná chránička s lankem	10 m

A.4.2 Cenové vyčíslení materiálu včetně výkopových prací a správního poplatku

	Cena (Kč)
Chránička HDPE pro optický kabel \varnothing 40mm 314 m	10 050
Optický kabel 24vl 9/125, SM, LSZH, G657A2 314 m	4 100
Optická vana s kazetou na ochranu svárů pro 24 vláken 2 ks	1 700
Ochrana svaru 96 ks	300
Pigtail 48 ks	240
Patch cord 48 ks	1 900
Optický spojovací box 2 ks	1 300
Betonový sloup EPV 9/3 2 ks	16 000
Univerzální závěsný optický kabel 4 m	200
Kabelová závěsná chránička s lankem 4 m	320
Výkopové práce 42 /m ³ (296 × 0,7 × 0,2 m)	42 000
Protlak pod komunikací 2 × - 18 m	11 500
Správní poplatek	1 000
Celkem	90 610

B Seznam dotčených orgánů a správců sítí - UtilityReport

Prostřednictvím aplikace Utility Report na internetové stránce MAWIS.EU [25] lze hromadně podat žádosti všem dotčeným orgánům a správcům technických sítí a dopravní infrastruktury, kteří umožňují podání žádosti elektronicky. Pokud není možné podat žádost elektronicky, aplikace upozorní žadatele na zaslání žádosti poštou.

Návod k použití aplikace Utility Report:

1. Výběr požadovaného kraje a následně města.
2. Zvolení možnosti Nová žádost.
3. Vyplnění základních informací a informací o žadateli, viz obrázek 21.
4. Vytýčení okolí trasy v katastrální mapě, viz obrázek 22.
5. Elektronické podání žádosti (resp. poštou) všem dotčeným orgánům a správcům sítí, viz obrázek 23.

utilityreport

OLK_PUBLIC

Nová žádost Registrace licence Náповěda

Akce 1. krok 2. krok 3. krok 4. krok

Plánová Vyředit ŽADATEL MAPA SUBJEKTY TI DOKONČENÍ

Základní informace

Důvod podání * Zpracování projektu / předprojektová příprava

Název akce * Bakalářská práce

Výška stavby [m] * 1

Poznámka k akci

Žadatel

Příjmení * Říkovský

Jméno * Jakub

Titul

Obec * [redacted]

Ulice/část obce * [redacted]

Číslo pop./ev. * [redacted]

PSČ [redacted]

IČO [redacted]

Název subjektu

E-mail * [redacted]

Mobil * [redacted]

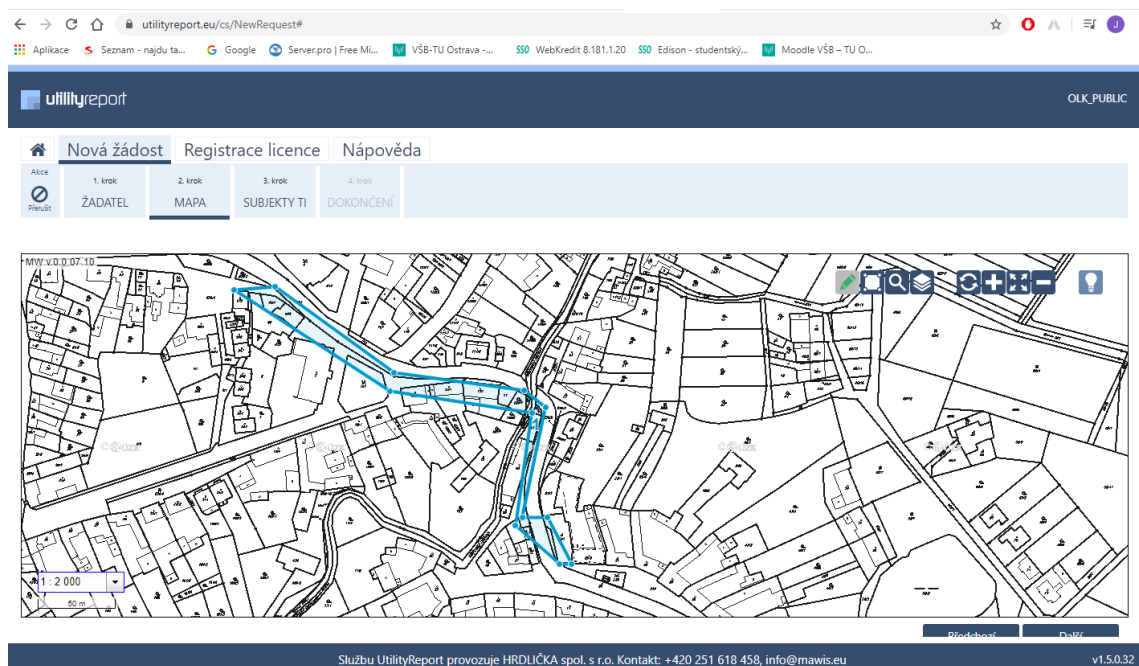
Telefon +420

Stát * Česká republika

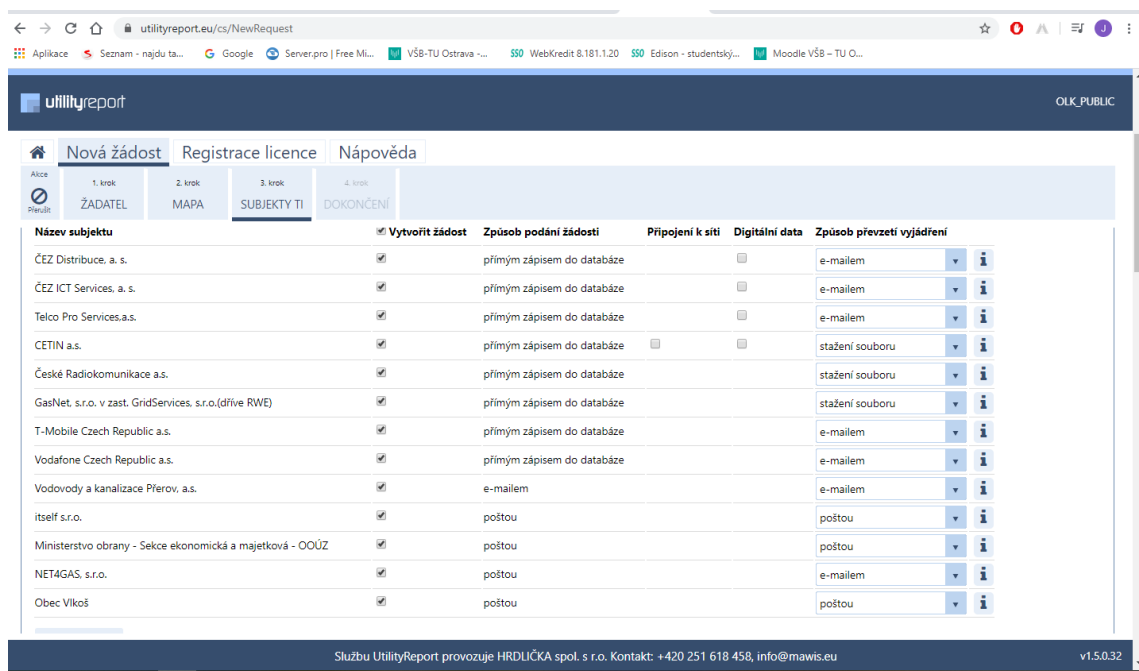
Službu UtilityReport provozuje HRDLIČKA spol. s r.o. Kontakt: +420 251 618 458, info@mawis.eu

v1.5.0.32

Obrázek 21: Žadatel

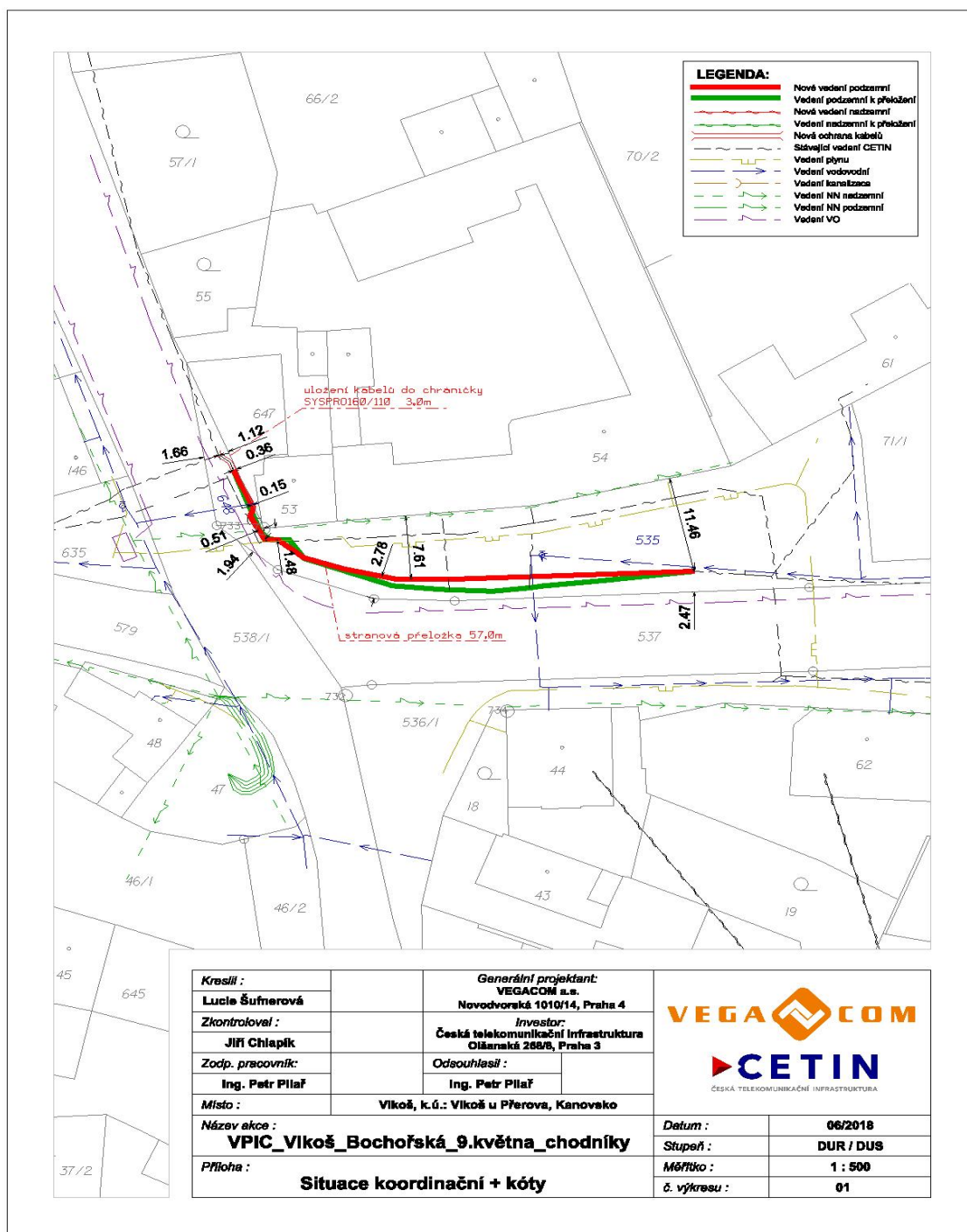


Obrázek 22: Mapa



Obrázek 23: Vlastníci IS

C Situace koordinační + kóty



Obrázek 24: Situace koordinační + kóty